

# Geomatics Industries

Government  
Publications

I  
N  
D  
U  
S  
T  
R  
Y  
P  
R  
O  
F  
I  
L  
E

CAI  
IST 1  
-1991  
G23

3 1761 11764588 7



Industry, Science and  
Technology Canada

Industrie, Sciences et  
Technologie Canada



## Business Service Centres / International Trade Centres

Industry, Science and Technology Canada (ISTC) and External Affairs and International Trade Canada (EAITC) have established information centres in regional offices across the country to provide clients with a gateway into the complete range of ISTC and EAITC services, information products, programs and expertise in industry and trade matters. For additional information, contact one of the offices listed below:

### Newfoundland

Atlantic Place  
Suite 504, 215 Water Street  
P.O. Box 8950  
ST. JOHN'S, Newfoundland  
A1B 3R9  
Tel.: (709) 772-ISTC  
Fax: (709) 772-5093

### Prince Edward Island

Confederation Court Mall  
National Bank Tower  
Suite 400, 134 Kent Street  
P.O. Box 1115  
CHARLOTTETOWN  
Prince Edward Island  
C1A 7M8  
Tel.: (902) 566-7400  
Fax: (902) 566-7450

### Nova Scotia

Central Guaranty Trust Tower  
5th Floor, 1801 Hollis Street  
P.O. Box 940, Station M  
HALIFAX, Nova Scotia  
B3J 2V9  
Tel.: (902) 426-ISTC  
Fax: (902) 426-2624

### New Brunswick

Assumption Place  
12th Floor, 770 Main Street  
P.O. Box 1210  
MONCTON, New Brunswick  
E1C 8P9  
Tel.: (506) 857-ISTC  
Fax: (506) 851-2384

### Quebec

Suite 3800  
800 Tour de la Place Victoria  
P.O. Box 247  
MONTREAL, Quebec  
H4Z 1E8  
Tel.: (514) 283-8185  
1-800-361-5367  
Fax: (514) 283-3302

### Ontario

Dominion Public Building  
4th Floor, 1 Front Street West  
TORONTO, Ontario  
M5J 1A4  
Tel.: (416) 973-ISTC  
Fax: (416) 973-8714

### Manitoba

Newport Centre  
8th Floor, 330 Portage Avenue  
P.O. Box 981  
WINNIPEG, Manitoba  
R3C 2V2  
Tel.: (204) 983-ISTC  
Fax: (204) 983-2187

### Saskatchewan

S.J. Cohen Building  
Suite 401, 119 - 4th Avenue South  
SASKATOON, Saskatchewan  
S7K 5X2  
Tel.: (306) 975-4400  
Fax: (306) 975-5334

### Alberta

Canada Place  
Suite 540, 9700 Jasper Avenue  
EDMONTON, Alberta  
T5J 4C3  
Tel.: (403) 495-ISTC  
Fax: (403) 495-4507  
  
Suite 1100, 510 - 5th Street S.W.  
CALGARY, Alberta  
T2P 3S2  
Tel.: (403) 292-4575  
Fax: (403) 292-4578

### British Columbia

Scotia Tower  
Suite 900, 650 West Georgia Street  
P.O. Box 11610  
VANCOUVER, British Columbia  
V6B 5H8  
Tel.: (604) 666-0266  
Fax: (604) 666-0277

### Yukon

Suite 210, 300 Main Street  
WHITEHORSE, Yukon  
Y1A 2B5  
Tel.: (403) 667-3921  
Fax: (403) 668-5003

### Northwest Territories

Precambrian Building  
10th Floor  
P.O. Bag 6100  
YELLOWKNIFE  
Northwest Territories  
X1A 2R3  
Tel.: (403) 920-8568  
Fax: (403) 873-6228

### ISTC Headquarters

C.D. Howe Building  
1st Floor, East Tower  
235 Queen Street  
OTTAWA, Ontario  
K1A 0H5  
Tel.: (613) 952-ISTC  
Fax: (613) 957-7942

### EAITC Headquarters

InfoExport  
Lester B. Pearson Building  
125 Sussex Drive  
OTTAWA, Ontario  
K1A 0G2  
Tel.: (613) 993-6435  
1-800-267-8376  
Fax: (613) 996-9709

## Publication Inquiries

For individual copies of ISTC or EAITC publications, contact your nearest Business Service Centre or International Trade Centre. For more than one copy, please contact:

#### For Industry Profiles:

Communications Branch  
Industry, Science and Technology  
Canada  
Room 704D, 235 Queen Street  
OTTAWA, Ontario  
K1A 0H5  
Tel.: (613) 954-4500  
Fax: (613) 954-4499

#### For other ISTC publications:

Communications Branch  
Industry, Science and Technology  
Canada  
Room 216E, 235 Queen Street  
OTTAWA, Ontario  
K1A 0H5  
Tel.: (613) 954-5716  
Fax: (613) 952-9620

#### For EAITC publications:

InfoExport  
Lester B. Pearson Building  
125 Sussex Drive  
OTTAWA, Ontario  
K1A 0G2  
Tel.: (613) 993-6435  
1-800-267-8376  
Fax: (613) 996-9709

**Canada**





I N D U S T R Y P R O F I L E

1990-1991

## GEOMATICS INDUSTRIES

### FOREWORD

*In a rapidly changing global trade environment, the international competitiveness of Canadian industry is the key to growth and prosperity. Promoting improved performance by Canadian firms in the global marketplace is a central element of the mandates of Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada. This Industry Profile is one of a series of papers in which Industry, Science and Technology Canada assesses, in a summary form, the current competitiveness of Canada's industrial sectors, taking into account technological, human resource and other critical factors. Industry, Science and Technology Canada and International Trade Canada assess the most recent changes in access to markets, including the implications of the Canada-U.S. Free Trade Agreement. Industry participants were consulted in the preparation of the profiles.*

*Ensuring that Canada remains prosperous over the next decade and into the next century is a challenge that affects us all. These profiles are intended to be informative and to serve as a basis for discussion of industrial prospects, strategic directions and the need for new approaches. This 1990-1991 series represents an updating and revision of the series published in 1988-1989. The Government will continue to update the series on a regular basis.*

Michael H. Wilson  
Minister of Industry, Science and Technology  
and Minister for International Trade

### Structure and Performance

#### Structure

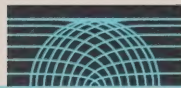
The word "geomatics"<sup>1</sup> was first introduced in 1975 by Dr. Bernard Dubuisson. The term refers to disciplines that acquire, manage and distribute space or geographically referenced data for everything from mapping a rugged seabed to establishing property boundaries for new neighbourhoods. In Canada, geomatics includes such disciplines as aerial photography (see Maps 1 and 2 on page 2 for examples); surveying such as cadastral surveying (i.e., land and boundaries), engineering surveying, geodetic surveying, geophysical surveying, hydrographic surveying (hydrography) and mining

surveying; mapping including cartography and photogrammetry; Geographical Information Systems (GIS); and remote sensing (see Glossary on page 13 for definitions).

Over the last several years, technological advances have had a significant impact on these disciplines and the way they interrelate. The introduction of computers with their ability to record, store, manipulate and retrieve computerized or digitized data has expanded the geomatics industry's ability to respond to increasing demands from clients for geographical information. In fact, the geomatics industry is increasingly devoting its energies to the development and use of remote sensing equipment and software as well as computer-based GIS. As well, the technology is breaking down the barriers between the geomatics subdisciplines, while at the same time

<sup>1</sup>The previous profile for this industry was entitled *Surveying and Mapping Services*.





This is part of a National Topographic Series 1:50 000 scale digital map of the Salaberry-de-Valleyfield/Huntingdon area located in southern Quebec close to the border with the United States. It is compiled from aerial photographs using computerized photogrammetric and cartographic techniques. This series of maps is part of the National Topographical Data Base, which is the national data bank of information describing the physical features (contours, drainage, roads, etc.) of the Canadian land mass. Responsibility for creating and maintaining this database lies with Energy, Mines and Resources Canada.

Courtesy of the Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector, Energy, Mines and Resources Canada.

**Map 1 — Salaberry-de-Valleyfield/Huntingdon Map (A Product of Aerial Photography and Remote Sensing)**



This illustration depicts the limits of three successive glaciations around Blue Mountain, Newfoundland, and was created by combining scanned airphoto images with computer linework and text. It is part of the Geoscience Surveys program that provides a geoscience knowledge base contributing to economic development, public safety, environmental protection and national sovereignty. At the time of its founding, 150 years ago, the Geological Survey conducted surveys and produced maps that served prospectors searching for mineral deposits as well as those seeking to open up and settle the Canadian land mass.

Courtesy of the Geological Survey of Canada Sector, Energy, Mines and Resources Canada.

**Map 2 — Blue Mountain, Newfoundland**





This Nouvelle France map drawn by Champlain begins with Newfoundland and Labrador in the northeast, passes through the Maritimes and New England and then follows the St. Lawrence River through to the Great Lakes. It indicates both native and French settlements, including Quebec. In the lower left-hand side, Champlain depicts two native couples — one "Montagnais" and the other "Almouchicols." Below the couples are drawings of North American flowers and an index table of the names of places identified by letters and numbers in the map itself. This chart was included in the 1613 publication entitled *Les Voyages du Sieur de Champlain Xaintongois, Capitaine ordinaire pour le Roy, en la Marine*.

Courtesy of the National Library of Canada.

**Map 3 — Samuel de Champlain's 1612 Map of Nouvelle France**

encouraging other professions to become more directly involved in geomatics issues.

Establishing legal boundaries for land ownership is the historical foundation of surveying and it continues to play a major role. This tradition began in the early 17th century with the arrival of the first European colonists. In fact, Samuel de Champlain, who established the French settlement at Quebec, was a surveyor and mapmaker by trade (see Map 3). Because of the legal ramifications associated with property ownership, it is a legal requirement that surveying be carried out by licensed practitioners. Over time, self-governing professional organizations have been established under provincial and federal legislation and regulations to maintain educational surveying standards and to license land surveyors. At present, there are approximately 3 200 licensed surveyors across Canada. This number has remained relatively constant over the last several years.

Since the Second World War, other geomatics industry disciplines such as hydrography, cartography and remote sensing

have emerged and established professional associations that, because their members are not involved in establishing legal property boundaries, do not license their practitioners. Survey technicians and technologists who receive their training from various community colleges and institutes of technology are organized through provincial associations. Businesses working within the geomatics field have established non-profit industry associations to represent their interests.

In 1991, the geomatics industry in Canada consisted of approximately 1 355 firms employing about 12 000 people. The distribution of these firms and employees (Figure 1) corresponds to the overall distribution of Canada's population except for British Columbia where the share of the national geomatics industry work force is almost twice the portion of the country's population resident in that province.

In 1991, 60 percent of the industry's firms were corporations, 22 percent were sole proprietorships, while the remaining 18 percent were partnerships. Many of the sole proprietorships and partnerships are owned and operated





Figure 1 — Employment by Region, 1991

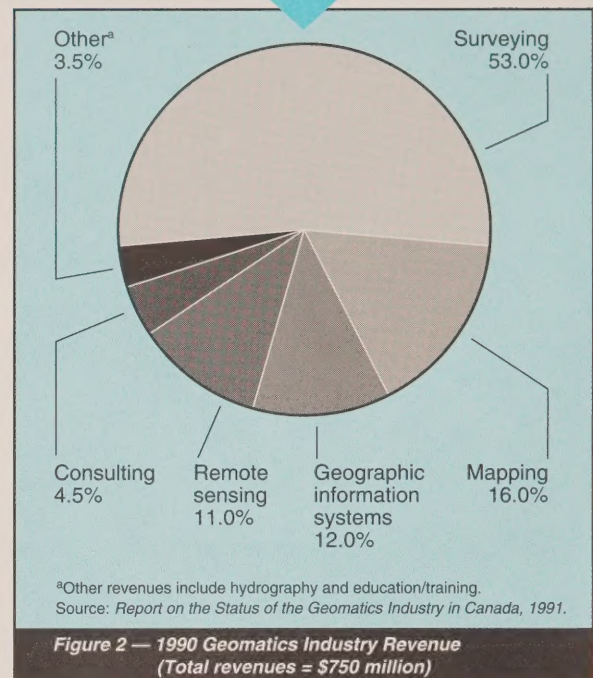


Figure 2 — 1990 Geomatics Industry Revenue  
(Total revenues = \$750 million)

by licensed surveyors who are often prohibited by legislation from incorporating. Total revenues for the industry amounted to an estimated \$750 million during the fiscal year ending in 1990. Foreign billings accounted for \$120 million, or 16 percent of total revenues.

In terms of revenue, about 86 percent of the total number of firms within the geomatics industry were small enterprises with annual revenues of less than \$2 million in 1990–1991 (Table 1). The larger geomatics firms, which were responsible for 68 percent of the total industry's revenues, tended to be more diversified in their operations. In terms of employment, while smaller businesses with 50 employees or less represented 92 percent of the total number of industry firms, they accounted

Revenues	% of industry firms	% of industry revenues
Annual revenues less than \$2 million	86	32
Annual revenues of \$2 million or greater	14	68
Total	100	100

Source: ISTC estimates.

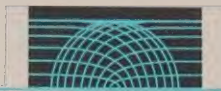
for just under half of the industry's overall employees. The remaining 8 percent of the geomatics companies were responsible for about 51 percent of the overall industry employment.

In 1990, 63 percent of the geomatics industry's gross billings in the domestic market came from the private sector, while the remaining 37 percent was drawn from federal, provincial and municipal governments. The housing, real estate, engineering and construction, as well as the mining and petroleum industries accounted for the bulk of the private sector clientele. As well, private individuals accounted for about 18 percent of private sector gross billings in the domestic market. Economic trends affecting these clients have an important ripple effect on the geomatics industry.

Over 90 percent of the industry's revenues are earned by providing a wide array of services while sales of equipment and software account for the remaining revenues. In 1990, most of the industry's revenues were derived from traditional geomatics sectors such as land surveying, accounting for 53 percent, followed by mapping, consulting, hydrography and education/training, which in total accounted for a further 24 percent share of the market (Figure 2). GIS and remote sensing, which are intimately linked to ongoing technological and computer-driven developments, represented the remaining 23 percent of geomatics sales.

Beginning in the 1950s, the geomatics industry expanded its operations to foreign markets. Canadian firms provided





various land surveying and mapping services to developing countries through contracts under foreign aid programs funded by various Canadian and international agencies. To date, members of the geomatics industry have established commercial links in over 100 countries throughout Africa, Asia, the Middle East, South America, Central America and, to a lesser degree, the United States and Europe.

The bulk of overall exports consists of computerized systems and software while the remainder consists of services. In fact, Canadian exporters have developed an international reputation in a number of fields. As well, Canada supplies the global community with as much as 75 percent of all remote sensing satellite data ground-receiving stations and a significant portion of all image analysis systems (see industry profile entitled *Space*). Ninety percent of the world's most advanced radar services are provided by Canada. Canadian geomatic companies have also established a solid reputation in the fields of digital mapping, geodetic, cadastral and geophysical surveying where they supply 70 percent of the world's market for geophysical airborne survey services and equipment.

### Performance

Recently, the geomatics industry has witnessed a number of significant developments. The industry has been affected by national economic trends. At the same time, technological developments have impacted on the composition of the industry's work force as well as levels of capital investment and productivity. Finally, changes in foreign markets have presented the industry with a number of new challenges.

Between 1983 and 1990, total industry revenues increased from \$340 million to an estimated \$750 million. Domestic sales were largely responsible for this growth although foreign billings also expanded. Recently, however, with the onset of the recession and fiscal restraint, the industry has experienced certain weaknesses in client demand from the government, real estate, construction and natural resource sectors. Members of the industry reported average profits levels from 1986 to 1988, followed by a slight increase for 1989 and 1990 and a recession-related drop in 1991 and 1992.

During 1991, the recession had a significant impact on the surveying element of the industry, particularly on cadastral surveyors who depend heavily on the construction and real estate industries. Housing starts, which provide an indicator of cadastral surveying demand, are estimated by the Canada Mortgage and Housing Corporation to have declined by 14 percent, dropping from 181 630 units in 1990 to 156 197 units in 1991. Similarly, a significant portion of the geomatics industry relies on the mining sector and the petroleum industry. In 1991, total capital spending by the mining sector was flat at \$7.7 billion. Completed oil well drillings, which tend to

reflect the demand for geophysical surveying services, declined by 6.3 percent to 5 388 well completions in 1991. In contrast, for other industry segments such as mapping and remote sensing, the effects of the economic downturn have apparently been less severe.

The percentage of industry firms with annual revenues of over \$1 million between 1983 and 1990 increased from 11 percent to 24 percent while those with revenues of less than \$250 000 dropped by one-third, from 58 percent to 40 percent. Over the same period, the total number of firms increased by 13 percent (from 1 200 firms to 1 355) while the overall number of employees rose by 33 percent (from 9 000 people to 12 000). This resulted in the average number of employees per firm increasing by over 15 percent to nine employees. The average number of employees per firm would have risen still further except for factors such as an increase in the number of sole proprietorships. When looked at together, these figures point to a movement within the industry toward the emergence of larger, more sophisticated firms. While it is too early to foresee the effects of this development, a similar trend is unfolding in the United States, where large, multi-disciplinary companies are targeting the market for highly technical geomatics services and products.

The growing emergence of computer-driven technology is probably the most significant recent development in the industry. This is reflected in the rising level of revenues and employment being generated by the industry's GIS and remote sensing sectors (Table 2). Industry clients are demanding products that are relatively easy to operate, generate and integrate multi-sourced data and offer substantial cost savings and efficiency improvements. By meeting these criteria, the industry passes on productivity gains through more sophisticated products.

**Table 2 — GIS and Remote Sensing Revenues and Employment**

(Percentage of total industry)

	1983	1990–1991
GIS		
• revenues	1	12
• employment	1	13
Remote sensing		
• revenues	5	11
• employment	5	7

Source: *Report on the Status of the Geomatics Industry in Canada, 1991*, pages 27 and 32.





GIS is a relatively new tool that allows users to compile, update, analyze, display and produce large amounts of computerized geographical data. The potential for data manipulation and cost savings offered by GIS is encouraging clients to convert their non-computerized or analogue geographical data into digital data and then build GIS data bases with the converted data. To be able to deliver services using this new technology, the industry will need to alter the way it does business. In fact, some of these changes are already well under way.

During the last several years, the academic qualifications of geomatics industry employees have risen dramatically. From 1983 to 1991, the percentage of employees having a bachelors degree doubled from 15 percent to 29 percent, while at the same time, the percentage of employees without post-secondary studies dropped by one-third, from 45 percent to 30 percent. Furthermore, the percentage of the geomatics industry's work force consisting of professionals increased from 25 percent in 1983 to 29 percent in 1991. One of the factors that explains these developments is the greater reliance of the industry on highly technical geomatics activities. Firms working with new technological developments draw on professionals who may not have traditional geomatics backgrounds. For example, those firms working in the field of software development would employ computer science professionals.

General technological developments are also pushing industry players to make more substantial investments in capital equipment, computer software and research. From 1986 to 1990, the industry spent an estimated average of 6.5 percent of its gross billings on research and development (R&D). Between 1979 and 1983, geomatics firms increased their investments in equipment and software from an estimated 10 percent of overall sales to about 27 percent, and remained constantly in the mid-twenties throughout the 1980s. Although the cost associated with equipment purchases has declined since then, expenditures on software and software maintenance are on the rise.

In the future, productivity improvements are expected to counterbalance increasing capital and labour costs. Currently, labour costs represent about one-half of the geomatics industry's expenditures. To a certain degree, productivity savings are already being realized. For example, cadastral surveying offices have experienced output increases ranging from 30 to 50 percent while not increasing their staff.

The nature of foreign trade has changed over the past few years. The market in developing countries for conventional surveying services has declined considerably in importance. This decline is due to a combination of circumstances including: changing program and budgetary priorities of various Canadian and international aid and financial institutions;

the fact that aid agencies tend to increasingly treat geomatics services as subcontracted components of large, multi-disciplinary contracts; and decisions by developing countries to support local geomatics industries. This means that the emphasis for exports has now shifted to sales of more sophisticated equipment, software and services where Canada has developed certain specialized niches such as remote sensing and aerial surveying.

## Strengths and Weaknesses

### Structural Factors

There are many factors that impact on the geomatics industry's general level of competitiveness. Elements that affect competitiveness include the vast geography of Canada, the interrelationships with other private and public parties, the public educational infrastructure that supports the industry and the fragmented nature of the national market.

The enormous breadth and diversity of the Canadian land mass and the demands of a resource-based economy have provided the geomatics industry with numerous challenges. In meeting these challenges, the geomatics industry has developed world-class expertise in a number of fields. For example, the need to survey Canada's huge land mass efficiently and cost-effectively contributed to the development of labour-saving techniques such as aerial photographic surveying, airborne sensors and extensive satellite technology. At the same time, the industry has also responded to the geographical information requirements of various natural resource industries. Remote sensing and image analysis techniques were developed and modified to assist in a wide range of activities including maintaining crop and forest inventories, monitoring forest fire hazards and ice floe movements as well as searching for minerals and fossil fuels.

Although there are signs that the industry is evolving toward larger, more diversified corporate structures, it still consists primarily of smaller, independent firms. This structure tends to have an impact on the types of activities that are conducted within the industry. Small firms often find it difficult to undertake R&D or to invest in expensive capital equipment. Their size also restricts their ability to seek less expensive share equity capital and bond financing. To overcome these limitations, firms will sometimes form informal alliances for specific targeted projects. To date, there does not appear to be an extensive move within the industry toward either company acquisitions or industry mergers.

Over the years, one of the industry's key advantages has been a well-trained labour force. Provincial and federal land surveyor associations have established strong accreditation





programs to license professional surveyors. Increasingly, a bachelors degree in survey science or engineering is becoming a prerequisite for entry into the profession. Well-established, public sector education programs are also in place at the university, community college and technical institute levels. Recently, however, there has been some concern within the industry as well as the academic community that these educational programs may not be keeping pace with the technological changes in the geomatics industry. At the same time, community college and technical institute geomatics programs are experiencing difficulties in attracting students and maintaining their program funding. To respond to these challenges, some educational institutions are modifying their curriculums to reflect the increasingly important information management component of geomatics services. The speed with which the technology is changing has also created a growing demand for continuing education and career update courses from those people already working in the industry.

Barriers to interprovincial trade are usually felt through government and private sector procurement policies that favour the awarding of conventional surveying and mapping contracts to firms located in the province where the work is to be conducted. Such "buy local" preferences lead to inefficient duplication and overcapacity of skills as well as hinder the natural development of strong, competitive firms within the industry. However, as clients come under increasing pressure to be competitive and reduce costs, these procurement policies are changing to reflect a greater emphasis on bottom-line considerations. Although cadastral surveying is primarily governed by provincial legislation, a reasonably high degree of educational reciprocity between the provincial professional associations means that there are only minimum restrictions on land surveyors seeking to practise outside their home provinces.

### **Trade-Related Factors**

Over time, Canada has developed numerous areas of specialized expertise, such as airborne radar systems, digital mapping, GIS, satellite data ground-receiving stations, and image analysis systems, which are well received in the international market.

The industry is less successful, however, in offering its less specialized or general services. Selling general services requires an effective and ongoing marketing effort that is often beyond the resource capabilities of many small and mid-sized Canadian geomatics firms. As well, given the highly competitive nature of the general services sector, it is vital to be able to offer attractive pricing for cost-conscious customers. Canadian firms have found it difficult to compete with firms based in developing countries that benefit from lower labour

costs. This is especially true for services that are labour-intensive such as "on the ground" surveying and the conversion of paper-based mapping information to computerized data files. These countries are increasingly able to draw on local, highly skilled professionals for relatively sophisticated work assignments. As well, international geomatics contracts can provide a source of much needed "hard" currency, which in part may explain increasing competition from Eastern European countries such as Poland.

Developing and maintaining strong partnerships between private and public sector players is an essential element to successful sales abroad. Over time, the industry has benefited from federal government support in a number of areas such as the Program for Export Market Development (PEMD), joint government/private sector research and personnel exchanges, industry development funding provided through programs such as the Atlantic Geomatics Alliance, which is co-ordinated by the Atlantic Canada Opportunities Agency (ACOA), as well as assistance from the Export Development Corporation (EDC) and the Canadian International Development Agency (CIDA) in financing projects abroad. Supply and Services Canada (SSC) provides government-to-government export contracting and contract management services while External Affairs and International Trade Canada (EAITC) and Energy, Mines and Resources Canada (EMR) promote Canadian geomatics products and services on the international market. Canada's international competitors are often linked with their national governments, which provide generous support programs ranging from significant and costly concessional financing to assistance in identifying and pursuing marketing opportunities.

The level of access to the U.S. market, which currently represents about 20 percent of the Canadian geomatics industry's sales abroad, is a key issue for the future. Under the terms of the Canada-U.S. Free Trade Agreement (FTA) implemented on 1 January 1989, industries of both countries are able to establish a business presence and make investments in each other's market. The FTA has heightened both the importance of the U.S. market as well as the need to be competitive. Nevertheless, entry to the U.S. market still presents a number of challenges. "Buy local" policies of potential customers, U.S. federal legislation that prohibits the forming of consortia for the purposes of competing for bids, and restrictive governmental procedures that hinder the entry of geomatics professionals all serve to restrict access to the U.S. market. Canadian firms seeking to increase their penetration into this market are looking to strategies such as establishing business alliances with U.S. counterparts, subcontracting to or from U.S. firms, and opening branch offices.





On 12 August 1992, Canada, Mexico and the United States completed the negotiation of a North American Free Trade Agreement (NAFTA). The Agreement, when ratified by each country, will come into force on 1 January 1994. The NAFTA will phase out tariffs on virtually all Canadian exports to Mexico over 10 years, with a small number being eliminated over 15 years. The NAFTA will also eliminate most Mexican import licensing requirements and open up major government procurement opportunities in Mexico. It will also streamline customs procedures, and make them more certain and less subject to unilateral interpretation. Further, it will liberalize Mexico's investment policies, thus providing opportunities for Canadian investors.

Additional clauses in the NAFTA will liberalize trade in a number of areas including land transportation and other service sectors. The NAFTA is the first trade agreement to contain provisions for the protection of intellectual property rights. The NAFTA also clarifies North American content rules and obliges U.S. and Canadian energy regulators to avoid disruption of contractual arrangements. It improves the dispute settlement mechanisms contained in the FTA and reduces the scope for using standards as barriers to trade. The NAFTA extends Canada's duty drawback provisions for two years, beyond the elimination provided for in the FTA, to 1996 and then replaces duty drawback with a permanent duty refund system.

In a number of key geomatics sectors, including specialty air services, the NAFTA is expected to result in an even more liberalized continental market in North America. Increased access to Mexico's market by Canada should enhance the export possibilities of this sector, particularly in the area of computerized systems and software.

### Technological Factors

The growth sectors of the industry are now being driven by rapidly changing technological developments. Sales of new equipment and sophisticated software are largely generated by activities such as GIS data base development, GIS applications and ongoing efforts related to aerial and satellite remote sensing. For example, Canadian firms manufacture airborne lasers used to monitor oil pollution, satellite-aided search and rescue ground stations, airborne and spaceborne radar systems and a number of remote sensing image analysis systems. Currently, the industry is also involved in development work that will lead to the 1994–1995 launching of the *RADARSAT* (radar satellite system) observation satellite. That satellite will be able to generate resource management information and perform ice and ocean surveillance by using radar technology capable of penetrating both cloud cover and darkness.

For the most part, however, the geomatics industry devotes its technological energies to the development of new software

and systems. This work has been assisted by the combination of a skilled geomatics work force and sophisticated, demanding customers who encourage the industry to be innovative in developing systems. For instance, the presence of a dynamic agricultural industry that was seeking new means for better managing its resources pushed the development of Canadian geomatics software and systems that provide crop inventories, acreage estimates, crop stress evaluations and irrigation mapping. The geomatics industry has also developed GIS applications that draw data from satellite and remote sensing sources and then generate forest-type mapping, monitor forestry inventories and fire hazards, and estimate timber and harvest volumes. Close interrelationships between the mining and fossil fuel exploration sectors and the geomatics industry have resulted in a similar meeting of minds and systems development. Nevertheless, as the marketplace becomes increasingly competitive, both the industry and its clients will need still greater co-operation and collaboration.

Recently, the building of GIS has become the most important area for new technological developments. Digitized GIS data bases provide clients with a number of advantages; the most important is the ability to easily integrate and analyze multi-level, multi-sourced geographically referenced information. For example, EMR has initiated the production and dissemination of its topographical map series directly in digital form and has developed GIS applications that make direct use of digital spatial data, thereby rendering the task of creating digital data bases for all users more efficient and cost-effective. Currently, there are a number of extensive provincial projects under way to develop automated land registry and parcel systems. This experience allows the industry to build on its technical GIS expertise while at the same time developing a better knowledge of the "general contractor" management skills needed in the construction and integration of large, complex GIS applications. With the growth of GIS, these relatively scarce management skills are being eagerly sought by industry clients.

### Other Factors

In 1990, 37 percent of the industry's overall revenues were earned from federal, provincial and municipal governments. These sales represented about one-third of the total value of the geomatics budgets for all levels of government. Therefore, government procurement and budget restraint policies have a significant impact on the industry. Despite current restraints on government expenditures, EMR is carrying out the most extensive contracting-out program ever known in Canada. Through this program, EMR is encouraging an increased private sector involvement in the direct production of spatial data.





Although funds are scarce, the need for geographic information and geomatics services continues to grow. To meet these demands, governments often work in partnership with the private sector toward certain common goals. An example of this co-operation is the *RADARSAT* satellite project. This project is being jointly funded by the federal and several provincial governments together with a consortium of private sector firms. Several of the provincial land registry GIS initiatives also involve partnerships with the private sector. In the case of the Province of Ontario Land Registration Information System (POLARIS), a company owned jointly by the province and its private sector partner has been established to build the new system. POLARIS consists of two data bases — a title/land registry index and computerized property maps. By combining public and private efforts, it will be possible to significantly reduce the time required to complete POLARIS.

## Evolving Environment

For the geomatics industry to remain healthy and competitive, it will need to maintain and strengthen its links with existing customers as well as seek out new clients. Prosperous, demanding buyers will keep the industry innovative and healthy. After governments, the real estate, construction and natural resource sectors are the largest private sector users of geomatics goods and services. If the present long-term trend, noted recently in the Michael Porter study<sup>2</sup> of the Canadian economy, toward less competitive Canadian resource-based industries continues, the geomatics industry may be faced with the task of restructuring a number of its activities. An example of this restructuring can be seen in the geophysical survey sector, which works closely with the mining industry. The mining industry's expenditures on capital and exploration have been flat in recent years, and this lack of growth has had a number of effects on the geomatics industry. Sales to the mining industry, which once sponsored geophysical surveying research, have declined and this has led to reduced geomatics industry research as well as dwindling student enrolments. In response, the sector has turned to other areas such as environmental surveying.

Upcoming technological trends are poised to affect the industry in a number of fields. Equipment and GIS software are increasing in both sophistication and accessibility for use by non-geomatics specialists. More and more economists,

accountants, lawyers, engineers and others who work with geographically based information are asking for practical, hands-on training so that they may work directly with GIS. The trend toward GIS has also created a number of new markets. For example, there is a growing demand for conversion of existing paper data bases to digitized data formats. Once the data have been converted, customers can then have the data restructured to allow for a multitude of innovative technologies for information integration and analysis. Over the next few years, worldwide demand for GIS products and services is expected to exceed \$10 billion.

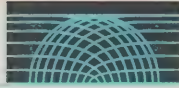
Increased demand for computerized data and information will also result in a number of general technical developments. Modern remote scanning and digital data-capture technologies will replace traditional aerial photography and photogrammetry for updating digital data files. There will be a movement toward digital colour printers that will produce maps on demand, thereby reducing the need for inventories of paper maps. Market pressure will continue to grow for more complex workstation systems capable of processing spaceborne radar images. Along with hardware improvements, there will be numerous software developments. Increasingly, there will be requirements for universal software applications that are able to run on multiple operating systems. Applications will be developed to allow for the integration of images, video and audio data.

Clearly, to remain competitive, geomatics firms will need to invest in and develop new equipment and software applications. This need for investment may encourage the present trend toward larger firms that have better access to capital funding. As the industry becomes more technologically sophisticated, it will also require a more technically knowledgeable work force. The demand for university and community college graduates will rise. Educational institutions, therefore, will be under increasing pressure to be more flexible in providing relevant instruction for a rapidly evolving environment. Certain institutions have revised or are revising their curriculums to reflect the importance of GIS data management functions. For example, EMR has established a training centre oriented toward updating and upgrading geomatics technical and professional skills. For these efforts to be fully successful, more effective co-ordination will be required between the educational institutions and the private sector.

The FTA, and more competitive conditions in developing countries, have heightened the industry's general awareness of the U.S. market. GIS industry revenues for the U.S. market were approximately US\$3 billion out of a total world market of US\$4.5 billion in 1991. This market offers a number of

<sup>2</sup>Michael E. Porter, *Canada at the Crossroads, the Reality of a New Competitive Environment*, a study prepared for the Business Council on National Issues and the Government of Canada (Ottawa: Supply and Services Canada, October 1991).





opportunities to Canadian firms, particularly in the fields of land registry GIS, aerial surveying and remote sensing. For example, U.S. local governments, which are seeking to achieve cost savings and efficiency improvements through the use of modern GIS land registry systems, would be one potential client group for the industry.

As noted earlier, NAFTA offers a potential entry to a larger integrated continental marketplace. Although it is too early to predict the effects of such a trade deal, the Mexican marketplace offers possibilities for the export of Canadian geomatics expertise. As well, direct competition from the well-trained Mexican geomatics industry would heighten pressures on the industry to be more competitive.

For the foreseeable future, managing with constrained financial resources will continue to be a priority for governments throughout North America. Public sector geomatics initiatives, therefore, will be oriented toward maintaining and upgrading existing data bases in a cost-effective manner. This creates a favourable climate for GIS applications, which can enhance data maintenance and manipulation while offering certain efficiency improvements and cost savings. Though limited, governments will also undertake a certain number of new initiatives. For example, aboriginal peoples' land claims negotiations will require extensive survey work. One such claim in the Yukon is expected to require about \$50 million of geomatics services over the next 10 years. In addition, there will be a growing demand from both governments and the private sector for surveys linked to environmental concerns.

## Competitiveness Assessment

The Canadian industry supplies most of the geomatics services required by the Canadian market. The need for an extensive knowledge of local land registry systems and legal practices tends to preclude foreign practitioners from entering the important field of land surveying. Similar factors restrict Canadian surveyors from exporting their services abroad. However, other geomatics services are beginning to experience considerable foreign competition. This competition will increase for labour-intensive projects such as converting paper-based data to digital format for use with GIS systems. In fact, two significant Canadian data-conversion contracts were awarded recently to U.S.-based firms. A number of developing countries also offer this type of service to Canadian customers.

In contrast to services, much of the equipment, hardware and software sold and used domestically is drawn from foreign sources. For example, most computer workstations and personal computers (PCs) used by the industry are supplied by U.S. manufacturers. The same is true for satellite-based Global

Positioning System (GPS) receivers that are now employed in activities such as land surveying, navigation and mapmaking. Similarly, although there is significant Canadian industry involvement in the GIS software market, the market is dominated largely by U.S. firms such as Environmental Systems Research Institute (ESRI) and Intergraph. European companies produce most of the photogrammetry compilation equipment used to produce maps as well as the sophisticated cameras used in aerial photography. Canadian firms tend to establish niches of expertise in the development and production of some specialized geomatics equipment such as certain geophysical/geological instrumentation.

In foreign sales, two discernible trends have developed over the past several years. First, sales of traditional surveying and mapping services to developing countries have declined due to a number of factors including changing foreign aid priorities, the tendency to increasingly treat geomatics services as subcontracted components of larger contracts, and decisions by developing countries to support local geomatics industries. Second, Canadian firms with well-established, world-class competencies are continuing to sell their services and products abroad. Examples of Canadian world-class capabilities include areas such as aerial surveying; remote sensing/ground receiving stations, data assimilation and information extraction software, high-speed image processing and high capacity data storage equipment; processing and analyzing remote sensing images; data acquisition and plotting; topographic and thematic mapping; consulting; and training.

Canada has been particularly active in Southeast Asia where, over the past several years, Canadian firms specializing in remote sensing and GIS have obtained contracts totalling between \$70 million and \$80 million. Generally, in terms of sophisticated technology services and products, Canada's principal competitor countries are France, Germany, the Netherlands, Switzerland, Great Britain, the United States, Japan and Australia. For example, France competes with Canadian firms in the field of processing and analyzing remote sensing data. The Netherlands, through its International Training Centre, has developed an internationally recognized expertise in providing training related to remote sensing and other related disciplines. In addition, a number of Asian and Eastern European nations are becoming increasingly more active in competing for international contracts.

Many factors, including the FTA, the NAFTA and the very size and breadth of the opportunities presented by the North American market are opening up markets to the Canadian geomatics industry. The future level of success that the industry experiences in responding to these challenges will be its true measure of competitiveness.





For further information concerning the subject matter contained in this profile or in the ISTC sectoral study (see page 12), contact

Service and Construction Industries Branch  
Industry, Science and Technology Canada  
Attention: Geomatics Industries  
235 Queen Street  
OTTAWA, Ontario  
K1A 0H5  
Tel.: (613) 941-2810  
*Fax: (613) 941-8464*





## PRINCIPAL STATISTICS

	1983 <sup>a</sup>	1984 <sup>b</sup>	1985 <sup>b</sup>	1986 <sup>b</sup>	1987 <sup>b</sup>	1988 <sup>b</sup>	1989	1990 <sup>c</sup>	1991 <sup>c</sup>
Firms	1 200	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1 355
Employment	9 000	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	12 000
Total revenues (\$ millions)	340	392	452	521	470	759	N/A	750	N/A
Foreign billings (\$ millions)	60	69	80	92	N/A	N/A	N/A	120	N/A

<sup>a</sup> Report of the Task Force on the Surveying and Mapping Industry in Canada, 1985, prepared for the Department of Regional Industrial Expansion (DRIE) by the Canadian Institute of Surveying and Mapping (CISM), February 1985.

<sup>b</sup> ISTC estimates.

<sup>c</sup> Report on the Status of the Geomatics Industry in Canada, 1991, prepared for Industry, Science and Technology Canada by the Task Force on the Status of the Geomatics Industry in Canada, November 1991.

N/A: not available

## REGIONAL DISTRIBUTION (1991)

	Atlantic	Quebec	Ontario	Prairies	British Columbia/Yukon/NWT <sup>b</sup>
Firms (% of total)	10.0	23.6	28.3	19.7	18.4
Employment (% of total)	6.3	17.9	32.9	21.6	21.3

<sup>a</sup> Report on the Status of the Geomatics Industry in Canada, 1991, pages 24 and 31.

<sup>b</sup> The Yukon and Northwest Territories (NWT) made up 0.4 percent of total firms and about 1 percent of total employment.

## INDUSTRY ASSOCIATION

Geomatics Industry Association of Canada (GIAC)  
Suite 1204, 170 Laurier Avenue West  
OTTAWA, Ontario  
K1P 5V5  
Tel.: (613) 232-8770  
Fax: (613) 232-4908

## RESEARCH STUDIES AND INITIATIVES

The following report is available from Industry, Science and Technology Canada (see page 11).

### Report on the Status of the Geomatics Industry in Canada, 1991

In 1991, a Task Force of industry, academic and government representatives conducted a study of the geomatics industry in Canada. As part of its mandate to foster and encourage Canadian industry, Industry, Science and Technology Canada provided a major portion of the funding for this initiative.

The report covers topics such as the status of the geomatics industry, government initiatives, research and development, markets and human resources. The study's principal findings concerning the industry have been included in this profile.





## GLOSSARY OF GEOMATICS TERMS<sup>a</sup>

### SURVEYING

#### Cadastral Surveying

Advises on, reports on, supervises or conducts surveys to establish, locate, define, or describe lines, boundaries or corners of parcels of land or land covered with water.

#### Engineering Surveying

Provides control for the design and development of man-made structures. It is the foundation of all construction and development projects.

#### Geodetic Surveying

Measures and represents the shape and size of the earth, its gravity, and an accurate three-dimensional co-ordinate system on which all measurements depend. Geodetic surveying provides the basic survey framework for the nation.

#### Geophysical Surveying

Positions, in three dimensions, the location and extent of subsurface resources like oil, gas, minerals, etc. The end products are maps, digital terrain models and reports.

#### Hydrographic Surveying

Measures the topography of the seabed and the characteristics and dynamics of the sea (tides, etc.).

#### Mining Surveying

Establishes control for the design and development of underground and surface mines, and also for the monitoring of earth movements in the excavations as work progresses.

### MAPPING

#### Cartography

The art, science and technology of making maps and charts.

#### Photogrammetry

The science and technology of producing maps of the terrain from aerial and space imagery. The products are maps in paper or digital form and digital terrain models.

### GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

#### Geographical Information Systems (GIS)

Consist of data bases comprising data that have spatial location as a main attribute. These systems depend on digital data produced usually by photogrammetry or remote sensing.

### REMOTE SENSING

#### Remote Sensing

Captures, identifies, classifies and evaluates objects, areas, or phenomena using data recorded by sensing devices in aircraft or in earth-orbiting satellites. The usual output is digital data in the form of minute cells or pixels of information that can be enhanced and manipulated to form images in computer-aided interpretation systems.

<sup>a</sup>Report on the Status of the Geomatics Industry in Canada, 1991, pages 17–19.









## ARPENTAGE

### Levés cadastraux

Cette activité consiste à entreprendre des levés, à les superviser, à en rendre compte ou à informer à leur sujet dans le but de déterminer, de situer, de définir ou de décrire les lignes, les bornes ou les points de jonction de parcelles de terrains ou de terres recouvertes d'eau.

### Levés d'ingénierie

Cette activité permet de contrôler la conception et la mise sur pied de structures artificielles. Elle constitue le fondement de tous les travaux de construction et d'aménagement.

### Levés géodésiques

Ces levés consistent à mesurer et à représenter la forme et la taille de la terre ainsi que son champ de gravité, à l'aide d'un système précis de coordonnées à trois dimensions dont dépendent toutes les mesures. Les levés géodésiques constituent le réseau de points de référence pour l'arpentage au pays.

### Levés géophysiques

Ils permettent de déterminer, en trois dimensions, l'emplacement et l'étendue de ressources souterraines comme le pétrole brut, le gaz naturel, les minéraux, etc. Les produits finis sont des cartes, des modèles numériques de terrains et des rapports.

### Levés hydrographiques

Ces levés servent à mesurer la topographie des fonds marins ainsi que les caractéristiques et la dynamique des océans (marées, etc.).

### Levés miniers

Ils permettent d'établir un contrôle de la conception et de l'exploitation des mines souterraines et à ciel ouvert, ainsi qu'une surveillance des mouvements de la terre dans les excavations, au fur et à mesure que les travaux progressent.

## CARTOGRAPHIE

### Cartographie traditionnelle

La cartographie est l'art, la science et la technique de fabriquer des cartes et des graphiques.

### Photogrammétrie

La photogrammétrie est la science et la technique qui permettent de réaliser des relevés d'un terrain à partir d'images aériennes et spatiales. Les produits sont des cartes imprimées sur papier ou sous forme numérique et des modèles numériques de terrains.

## SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

### Systèmes d'information géographique (SIG)

Ces systèmes se composent de bases de données représentant des éléments dont la caractéristique principale réside dans le fait qu'elles sont situées dans l'espace. Ces systèmes dépendent de données numériques produites habituellement par photogrammétrie ou par télédétection.

## TÉLÉDÉTECTION

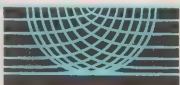
### Télédétection

La télédétection permet de saisir, de reconnaître, de classer et d'évaluer des objets, des régions ou des phénomènes au moyen de données enregistrées par des dispositifs de détection placés dans des aéronefs ou des satellites en orbite autour de la terre. Cette activité produit habituellement des données numériques sous la forme de cellules infimes d'information (pixels), qui peuvent être améliorées et traitées pour former des images dans des systèmes d'interprétation assistés par ordinateur.

*\*Rapport sur la situation du secteur de la géomatique au Canada, 1991, pages 17 à 19.*







## PRINCIPALES STATISTIQUES

Sociétés	Emploi	Total des revenus (millions de \$)	Chiffre d'affaires réalisés à l'étranger (millions de \$)
1983 <sup>a</sup>	1 200	9 000	60
1984 <sup>b</sup>	n.d.	392	69
1985 <sup>b</sup>	n.d.	452	80
1986 <sup>b</sup>	n.d.	521	92
1987 <sup>b</sup>	n.d.	470	n.d.
1988 <sup>b</sup>	n.d.	759	n.d.
1989	n.d.	n.d.	n.d.
1990 <sup>c</sup>	n.d.	750	120
1991 <sup>c</sup>	1 355	12 000	n.d.

<sup>a</sup> Consulter le Rapport du groupe de travail sur le secteur de l'arpentage et de la cartographie au Canada, 1985, document préparé pour le ministère de l'Expansion industrielle régionale par l'Association canadienne des sciences géodésiques et cartographiques, février 1985.

<sup>b</sup> Rapports régionaux d'ISTC.

<sup>c</sup> Rapport sur la situation du secteur de la géomatique au Canada, 1991, document préparé pour Industrie, Sciences et Technologie Canada par le Groupe de travail sur la situation du secteur de la géomatique au Canada, novembre 1991.

n.d. : non disponible

## REVENUS RÉGIONAUX (1991)

Sociétés (% du total)	Emploi (% du total)	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	Colombie-Britannique, Yukon et T.-N.-O. <sup>a</sup>
10,0	6,3	10,0	17,9	32,9	21,6	21,3
23,6	17,9	23,6	17,9	32,9	21,6	21,3
28,3	17,9	28,3	17,9	32,9	21,6	21,3
19,7	17,9	19,7	17,9	32,9	21,6	21,3
18,4	17,9	18,4	17,9	32,9	21,6	21,3

<sup>a</sup> Rapport sur la situation du secteur de la géomatique au Canada, 1991, pages 24 et 31.

<sup>b</sup> Le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest représentaient 0,4 % du total des entreprises et environ 1 % du total des emplois.

## ASSOCIATION DES INDUSTRIES

Association canadienne des entreprises de géomatique  
170, avenue Laurier ouest, bureau 1204  
OTTAWA (Ontario)  
K1P 5V5  
Tél. : (613) 232-8770  
Télécopieur : (613) 232-4908

## INITIATIVES ET ÉTUDES RÉGIONALES

On peut se procurer le rapport suivant auprès d'Industrie, Sciences et Technologie Canada.

## Rapport sur la situation du secteur de la géomatique au Canada, 1991

En 1991, un groupe de travail composé de représentants de l'industrie, du milieu universitaire et des gouvernements a effectué une étude du secteur de la géomatique au Canada.

Dans le cadre de son mandat visant à encourager l'industrie canadienne, Industrie, Sciences et Technologie Canada a fourni une partie importante du financement nécessaire à cette initiative. Le rapport traite de sujets comme la situation du secteur de la géomatique, les initiatives gouvernementales, la R.-D., les marchés et les ressources humaines. Les principales conclusions de l'étude touchant ce secteur ont été incluses dans ce profil.



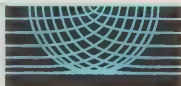
De nombreux facteurs, notamment l'ALE, l'ALENA, ainsi que l'étendue et l'envergure mêmes des occasions d'affaires qu'offre le marché nord-américain, ouvrent des marchés au secteur canadien de la géomatique. Le degré de succès avec lequel ce secteur d'activité relèvera ces défis donnera la mesure réelle de sa compétitivité.

Pour plus de renseignements sur ce dossier, s'adresser à la

Direction générale des industries de services  
et de la construction  
Industrie, Sciences et Technologie Canada  
Objet : Géomatique  
235, rue Queen  
OTTAWA (Ontario)  
K1A 0H5  
Tél. : (613) 941-2810  
Télécopieur : (613) 941-8464







la navigation et la cartographie. De même, bien que l'industrie canadienne soit profondément engagée sur le marché des logiciels des SIG, ce marché est surtout dominé par les entreprises américaines, telles Environmental Systems Research Institute ou Intergraph. Des entreprises européennes produisent la plus grande partie du matériel de compilation photographométrique utilisé pour la production des cartes ainsi que les appareils ultramodernes employés en photographie aérienne. Les entreprises canadiennes ont tendance à se constituer des créneaux de compétence dans la mise au point et la production de matériel spécialisé de géomatique, comme certains instruments utilisés en géophysique et en géologie.

En ce qui concerne les ventes à l'étranger, deux tendances sont apparues ces dernières années. En premier lieu, les ventes de services traditionnels d'arpentage et de cartographie aux pays en voie d'industrialisation ont chuté. Cette baisse est attribuable à un certain nombre de facteurs, y compris l'évolution des priorités en matière d'aide extérieure, la tendance à considérer de plus en plus les services de géomatique comme des éléments de sous-traitance de contrats plus importants, et la décision des pays en voie d'industrialisation de soutenir les entreprises locales de géomatique. En deuxième lieu, les entreprises canadiennes ayant des compétences de classe internationale bien établies continuent de vendre leurs services et leurs produits à l'étranger, notamment dans les domaines suivants : les levés topographiques aériens, les postes de télédétection ou de réception au sol, les logiciels d'assimilation des données et d'extraction de l'information, le matériel de traitement d'images à grande vitesse et de stockage des données à grande capacité, le traitement et l'analyse des images de télédétection, la saisie des données et le traçage, la cartographie topographique et thématique, la consultation et la formation.

Le Canada a été particulièrement actif en Asie du Sud-Est où, depuis plusieurs années, des entreprises spécialisées dans la télédétection et les SIG ont obtenu des contrats représentant un total de 70 à 80 millions de dollars. Dans l'ensemble, en matière de services et de produits de technologie de pointe, les principaux concurrents du Canada sont la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Suisse, la Grande-Bretagne, les États-Unis, le Japon et l'Australie. Ainsi, la France fait-elle concurrence aux entreprises canadiennes dans le domaine du traitement et de l'analyse de données de télédétection. Les Pays-Bas, par l'intermédiaire de leur centre de formation internationale, ont acquis une compétence reconnue internationalement dans la formation se rapportant à la télédétection et à d'autres disciplines reliées. En outre, un bon nombre de pays d'Asie et d'Europe de l'Est livrent une concurrence de plus en plus active pour l'obtention de contrats internationaux.

d'une main-d'œuvre qualifiée, inciterait encore plus fortement ce secteur à se montrer compétitif.

Dans un avenir proche, il demeurerait prioritaire pour les gouvernements, partout en Amérique du Nord, de gérer leurs activités avec des ressources financières limitées. En conséquence, les initiatives du secteur public en matière de géomatique viseront à maintenir et à mettre à jour de façon rentable les bases de données actuelles. Cela crée un climat favorable aux applications des SIG, en vue de perfectionner le maintien et le traitement des données tout en permettant d'améliorer leur rendement et de réaliser des économies de coûts. Malgré les restrictions, les gouvernements entreprendront aussi un certain nombre de nouveaux projets. Par exemple, les négociations concernant les revendications foncières des peuples autochtones exigeront des travaux d'arpentage d'envergure. L'une de ces revendications, ayant trait au territoire du Yukon, devrait exiger environ 50 millions de dollars en services de géomatique au cours des 10 prochaines années. De plus, il y aura une demande croissante, de la part des gouvernements aussi bien que du secteur privé, pour des levés liés aux préoccupations écologiques.

## Évaluation de la compétitivité

L'industrie canadienne fournit la plupart des services de géomatique dont le marché canadien a besoin. La nécessité de posséder une connaissance étendue des systèmes d'enregistrement foncier et des pratiques juridiques en vigueur dans les diverses régions tend à empêcher les arpenteurs-géomètres étrangers de pénétrer sur cet important marché au Canada. Des facteurs similaires, bien sûr, limitent les exportations des services d'arpentage canadiens à l'étranger. Toutefois, d'autres services de géomatique commencent à se heurter à une forte concurrence étrangère. Cette rivalité ne fera qu'augmenter pour les projets travaillistiques, comme la conversion de données sur papier au format numérique pour utilisation dans les SIG. De fait, deux importants contrats canadiens de conversion de données ont récemment été attribués à des entreprises dont le siège social se trouve aux États-Unis. Un certain nombre de pays en voie d'industrialisation offrent également ce genre de service aux clients canadiens.

Contrairement aux services, une grande partie du matériel de géomatique, du matériel informatique et des logiciels vendus et utilisés sur le marché canadien sont importés. Ainsi, la plupart des postes de travail informatisés et des ordinateurs personnels utilisés dans ce secteur sont fournis par des fabricants américains. Il en va également des récepteurs du Système de positionnement global par satellite, qui sont maintenant employés dans des activités telles que l'arpentage,



améliorations du matériel informatique, à la production de nombreux nouveaux logiciels et de logiciels universels capables de fonctionner sur divers systèmes d'exploitation et au développement d'applications permettant l'intégration d'images et de données vidéo et audio.

Il est évident que, pour demeurer compétitives, les entreprises de géomatique devront investir dans la mise au point de nouvelles applications en matière de logiciels et de matériel. Ce besoin d'investir peut favoriser la tendance actuelle vers la formation d'entreprises plus grandes et ayant un meilleur accès au financement d'immobilisations. Au fur et à mesure que le secteur utilisera les techniques de pointe, il aura également besoin d'une main-d'œuvre possédant davantage de connaissances techniques. La demande de diplômés des universités et des collèges augmentera. C'est pourquoi une pression de plus en plus forte sera exercée sur les établissements d'enseignement pour offrir des cours adaptés à un milieu en évolution rapide. Certains établissements ont remodelé leur programme d'études, ou sont en train de le faire, afin que celui-ci reflète l'importance des fonctions de gestion des données des SIG. Ainsi, EMR a-t-il créé un centre de formation orienté vers la mise à jour et la perfectionnement des compétences des techniciens et des spécialistes en géomatique. Pour que ces activités soient couronnées de succès, il faudra une coordination plus efficace entre les établissements d'enseignement et le secteur privé.

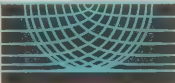
L'ALE ainsi qu'une concurrence plus forte de la part des pays en voie d'industrialisation, ont, de façon générale, rendu l'industrie plus consciente du marché américain. En 1991, le chiffre d'affaires du sous-secteur des SIG sur le marché américain était d'environ 3 milliards de dollars US par rapport à 4,5 milliards US pour l'ensemble du marché mondial. Ce marché offre un grand nombre de possibilités aux entreprises canadiennes, particulièrement dans les domaines des SIG pour l'enregistrement foncier, des levés topographiques aériens et de la télédétection. Par exemple, aux États-Unis, les administrations locales, qui cherchent à réaliser des économies de coûts et à améliorer leur rendement en utilisant des systèmes modernes de SIG pour l'enregistrement foncier, constitueraient un groupe de clients éventuels pour ce secteur.

Tel que mentionné précédemment, l'ALENA offre une porte d'entrée sur un marché continental intégré plus vaste. Bien qu'il soit trop tôt pour prévoir les effets de cette entente commerciale, le marché mexicain offre des possibilités d'exportation des connaissances techniques canadiennes en matière de géomatique. Réciproquement, la concurrence directe avec le secteur mexicain de la géomatique, qui bénéficie

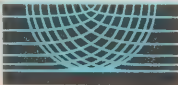
naturelles deviennent moins compétitives, Michael Porter? note que la tendance actuelle pourrait se maintenir à long terme. Si tel est le cas, le secteur de la géomatique pourrait se trouver contraint de rationaliser un bon nombre de ses activités. On peut voir un exemple de cette tendance dans le sous-secteur des levés géophysiques, lequel travaille en étroite collaboration avec le secteur minier. Les dépenses en immobilisations et en prospection de l'industrie minière n'ont pas augmenté ces dernières années, et cette absence de croissance a eu de nombreuses répercussions sur le secteur de la géomatique. Les ventes au secteur minier, lequel subventionnait autrefois la recherche en matière de levés géophysiques, ont connu une baisse entraînant une diminution de la recherche en géomatique ainsi qu'une réduction des inscriptions d'étudiants dans cette discipline. Le secteur a réagi à cette situation en se tournant vers d'autres domaines, notamment l'étude de l'environnement.

Les tendances technologiques qui se dessinent devraient toucher un bon nombre de sous-secteurs de la géomatique. Le matériel et les logiciels des SIG sont de plus en plus complexes et à la portée des utilisateurs non spécialisés en géomatique. De plus en plus d'économistes, de comptables, d'avocats, d'ingénieurs et autres travaillant avec des données de nature géographique, veulent une formation pratique qui leur permettra d'utiliser directement les SIG. La tendance vers une utilisation plus répandue des SIG a également créé un grand nombre de nouveaux marchés. Par exemple, citons la demande croissante pour la conversion en données numériques des bases de données qui existent actuellement sur papier. Une fois les données converties, les clients peuvent ensuite se prévaloir d'une réorganisation des données qui leur permettra d'utiliser une multitude de techniques innovatrices servant à l'intégration et à l'analyse de l'information. De fait, au cours des prochaines années, la demande mondiale de produits et de services liés aux SIG devrait dépasser les 10 milliards de dollars.

L'augmentation de la demande de données et de renseignements informatiques entraînera également un bon nombre de progrès techniques généraux. Les techniques modernes de balayage à distance et de saisie de données numériques remplaceront la photographie aérienne et la photogrammétrie traditionnelles pour la mise à jour des fichiers de données numériques. Un plus grand nombre d'imprimantes couleur numériques produiront des cartes sur demande, ce qui réduira la nécessité des stocks de cartes en papier. Le marché continuera à exiger des postes de travail plus complexes pouvant traiter des images radar spatiales. On assistera à des







SIG, ces compétences en gestion relativement rares sont ardemment recherchées par les clients du secteur.

### Autres facteurs

En 1990, 37 % de l'ensemble des recettes du secteur provenaient des ventes aux gouvernements fédéral, provinciaux et aux administrations municipales. De fait, ces ventes représentaient environ un tiers de la valeur totale des budgets de géomatique de tous les paliers d'administration publique. En conséquence, les politiques d'approvisionnement et de compressions budgétaires des gouvernements ont des répercussions importantes sur le secteur. Malgré les réductions actuelles des dépenses publiques, EMR est en train de réaliser le plus vaste programme de sous-traitance jamais vu au pays. Par l'intermédiaire de ce programme, ce ministère encourage le secteur privé à s'engager davantage dans la production directe de données spatiales.

Bien que les ressources financières soient peu abondantes, le besoin de renseignements géographiques et de services de géomatique ne cesse de croître. Pour répondre à ces demandes, les gouvernements collaborent souvent avec le secteur privé pour atteindre certains objectifs communs. Le projet de satellite RADARSAT est un exemple de cette collaboration. Il est financé par le gouvernement fédéral et plusieurs gouvernements provinciaux ainsi que par un consortium d'entreprises du secteur privé. Plusieurs des projets de SIG pour l'enregistrement foncier dans les provinces sont réalisés en association avec le secteur privé. Dans le cas du Fichier informatisé d'enregistrement foncier (FIEF) de l'Ontario, cette province et son partenaire du secteur privé ont constitué une société en nom collectif pour fabriquer le nouveau système. Le FIEF se compose de deux bases de données : un index d'enregistrement des titres fonciers et des cartes cadastrales informatisées. Le regroupement des efforts des secteurs public et privé permettra de réduire considérablement le temps nécessaire à l'achèvement du FIEF.

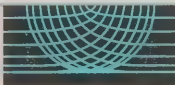
## Évolution du milieu

S'il veut demeurer sain et compétitif, le secteur de la géomatique devra conserver et raffermir ses liens avec sa clientèle actuelle, et se mettre à la recherche de nouveaux clients. La présence d'acheteurs prospères et exigeants forcera le secteur à demeurer innovateur et sain. Les secteurs de l'immobilier, de la construction et des ressources naturelles sont les plus importants utilisateurs du secteur privé de produits et services de géomatique après les administrations publiques. Dans une étude sur l'économie canadienne, qui souligne que les industries canadiennes fondées sur l'exploitation des ressources

conduiront, en 1994-1995, au lancement du satellite d'observation RADARSAT. Ce satellite sera en mesure de donner des renseignements sur la gestion des ressources, et d'effectuer la surveillance des glaces et des océans en utilisant une technologie radar capable de percer les nuages ainsi que l'obscurité. En général, le secteur de la géomatique consacre du temps à la mise au point de nouveaux logiciels et de systèmes. La combinaison de deux facteurs principaux, soit une main-d'œuvre compétente en géomatique et une clientèle avérée exigeante qui encourage le secteur à se montrer innovateur dans la conception des systèmes, a contribué à cet effort. Ainsi, la présence d'une industrie agricole dynamique et la recherche de nouvelles méthodes pour améliorer la gestion de ses ressources ont-elles poussé le secteur à mettre au point des logiciels et des systèmes de géomatique permettant l'inventaire des cultures, l'estimation des superficies, l'évaluation des éléments pouvant nuire aux cultures, et la cartographie à des fins d'irrigation. Le secteur a aussi mis au point des applications de SIG utilisant des données obtenues par satellite ou par télédétection pour produire des cartes des peuplements forestiers, surveiller les inventaires forestiers et les risques de feux de forêt, et évaluer le volume du bois sur pied et des coupes. Des relations étroites entre les secteurs des mines et de l'exploration des combustibles fossiles et le secteur de la géomatique ont débouché sur des ententes relatives aux idées et au développement des systèmes. Néanmoins, au fur et à mesure que le marché devient de plus en plus compétitif, le secteur et sa clientèle devront collaborer encore davantage.

Récemment, la mise au point des SIG est devenue le domaine le plus important pour le développement de nouvelles techniques. Les bases de données numériques des SIG offrent aux clients un grand nombre d'avantages, dont le plus important est la capacité d'intégrer et d'analyser facilement une information à réference géographique multiniiveau et multi-source. Par exemple, EMR a commencé à produire et à diffuser sa série de cartes topographiques en adoptant directement la forme numérique; il a également mis au point des applications des SIG qui utilisent directement les données spatiales numériques, rendant plus rentable la tâche de créer des bases de données numériques pour tous les utilisateurs. À l'heure actuelle, plusieurs importants projets provinciaux sont en cours, visant la mise au point de systèmes automatisés d'enregistrement et de morcellement des terres. Ce genre d'expérience permet au secteur d'utiliser les connaissances techniques acquises sur les SIG, tout en se familiarisant avec les compétences en gestion dont un entrepreneur général a besoin pour construire et intégrer de vastes et complexes applications des SIG. Étant donné l'importante croissance des





cet accord entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1994. L'ALENA permettra d'abolir graduellement les tarifs sur les exportations canadiennes destinées au Mexique. La majorité d'entre eux seront éliminés en dix ans, les autres en quinze ans. L'ALENA abolira également la plupart des conditions d'octroi de licences d'importations mexicaines et élargira l'accès aux principaux marchés publics du gouvernement mexicain. Il rendra les procédures douanières plus rationnelles, plus précises et moins sujettes à une interprétation unilatérale. Enfin, la politique du Mexique en matière d'investissements sera libéralisée, ce qui ouvrira la porte aux investisseurs canadiens.

Dans un certain nombre de sous-secteurs-clés de la géomatique, et notamment dans les services aériens spécialisés, l'ALENA devrait entraîner une libéralisation encore plus grande du marché continental en Amérique du Nord. Le fait que le Canada jouisse d'un meilleur accès au marché mexicain devrait accroître les possibilités d'exportation du secteur, particulièrement dans le domaine des systèmes informatisés et des logiciels.

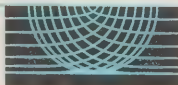
### Facteurs technologiques

Les sous-secteurs de croissance en géomatique sont maintenant dominés par une technologie en évolution rapide. Les ventes de nouveau matériel et de logiciels de pointe découlent en grande partie d'activités comme le développement des SIG, les applications des SIG, les applications des SIG, les travaux continus liés à la télédétection aérienne et par satellite. Ainsi, les entreprises canadiennes fabriquent-elles des lasers aéroportés utilisés pour surveiller la pollution par les hydrocarbures, des stations terrestres de recherche et de sauvetage assistées par satellite, des systèmes radar aéroportés et spatiaux, et une série de systèmes d'analyse d'image par télédétection. À l'heure actuelle, le secteur de la géomatique est également engagé dans des travaux de développement qui

éléments essentiels au succès des ventes à l'étranger. Au cours des années, le secteur a profité du soutien du gouvernement fédéral dans un bon nombre de domaines : il y a eu le Programme de développement des marchés d'exportation, des activités de recherche menées par le gouvernement et le secteur privé et des échanges de personnel entre les deux, le financement du développement industriel par l'intermédiaire de programmes comme l'Alliance géomatique de l'Atlantique, coordonnée par l'Agence de promotion économique du Canada atlantique, ainsi que l'aide apportée par la Société pour l'expansion des exportations et l'Agence canadienne de développement international pour le financement des projets à l'étranger. Approuvations et Services Canada offre des services de gouvernement à gouvernement pour les contrats d'exportation et la gestion des contrats, tandis qu'Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada ainsi qu'Energie, Mines et Ressources Canada (EMR) font connaître, sur le marché international, des produits et services canadiens en géomatique. Les concurrents internationaux du Canada sont souvent associés à leurs gouvernements nationaux, qui leur fournissent des programmes généraux de soutien, depuis l'important et coûteux financement de l'aide jusqu'à l'aide apportée à la recherche et à l'exploitation des possibilités offertes par les marchés.

Le niveau d'accès au marché américain, qui représente actuellement environ 20 % des ventes à l'étranger du secteur canadien de la géomatique, est une question-clé pour l'avenir. En vertu des dispositions de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis (ALE), entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1989, les secteurs de la géomatique des deux pays sont autorisés à établir une présence commerciale et à faire des investissements sur le marché de leur partenaire. L'ALE a accru aussi bien l'importance du marché américain que la nécessité d'être compétitif. Néanmoins, l'entrée sur le marché américain présente encore un certain nombre de difficultés. Les politiques d'achat local des clients éventuels, la législation fédérale américaine interdisant la formation de consortiums à des fins de présentation de soumissions, ainsi que les procédures gouvernementales restrictives empêchant l'entrée de spécialistes en géomatique, tout cela concourt à restreindre l'accès au marché américain. Les entreprises canadiennes cherchant à pénétrer davantage sur ce marché étudient la possibilité de recourir à des stratégies comme l'établissement d'associations commerciales avec leurs homologues américains, l'acceptation de contrats de sous-traitance offerts par les entreprises américaines, ou l'octroi de tels contrats à celles-ci, et l'ouverture de succursales.

Le 12 août 1992, le Canada, le Mexique et les États-Unis s'entendent sur un Accord de libre-échange nord-américain (ALENA). Lorsqu'il aura été ratifié par chacun des trois pays,



devient conscient des obstacles au commerce interprovincial, car ces politiques favorisent l'attribution de contrats d'arpentage et de cartographie traditionnels aux entreprises implantées dans la province où les travaux doivent être exécutés. De telles préférences pour « l'achat sur place » conduisent au double emploi et aux compétences excédentaires (deux pratiques inefficaces); elles empêchent également l'apparition naturelle d'entreprises solides et compétitives dans le secteur de la géomatique. Toutefois, comme les clients se sentent de plus en plus contraints d'être concurrentiels et de réduire leurs coûts, ces politiques d'approvisionnement sont en train de changer, en raison de l'accent mis sur les coûts. Bien que les levés cadastraux soient principalement régis par les lois provinciales, il y a suffisamment d'équivalences en matière de formation entre les associations professionnelles provinciales pour qu'il ne subsiste que des restrictions minimales lorsque les arpenteurs-géomètres veulent exercer leur métier à l'extérieur de leur province d'origine.

### Facteurs liés au commerce

Au cours des années, le Canada a acquis des compétences spécialisées dans de nombreux domaines, tels les systèmes radar aéroportés, la cartographie par ordinateur, les SIG, les stations de réception au sol de données-satellite, et les systèmes d'analyse d'image, qui occupent tous une bonne place sur le marché international.

Le secteur connaît moins de succès, toutefois, avec ses services généraux ou moins spécialisés. La vente de services généraux exige un effort de commercialisation efficace et continu, dépassant souvent les ressources dont disposent beaucoup de petites et moyennes entreprises canadiennes de géomatique. De plus, étant donné la nature hautement concurrentielle du secteur des services généraux, il est essentiel de pouvoir offrir des prix intéressants à des clients attentifs aux coûts. Les entreprises canadiennes ont constaté la difficulté de concurrencer les entreprises dont le siège social se trouve dans les pays en voie d'industrialisation parce que celles-ci profitent de coûts de main-d'œuvre inférieurs. Cela est particulièrement vrai dans le cas des services travaillistiques, comme l'arpentage « sur le terrain » et la conversion de renseignements cartographiques disponibles sur papier, en fichiers de données informatisées. Ces pays sont de plus en plus capables d'embaucher des spécialistes locaux hautement qualifiés pour des tâches relativement complexes. De même, les contrats internationaux en géomatique peuvent être une source de devises fortes dont ces économies ont grand besoin, ce qui explique peut-être en partie la concurrence croissante des pays de l'Europe de l'Est comme la Pologne.

L'établissement et le maintien de liens solides entre les intervenants des secteurs privé et public constituent des

techniques d'économie de main-d'œuvre telles que la photogrammétrie aérienne, la détection aérienne et la technologie par satellite. En même temps, le secteur a également répondu aux besoins de diverses industries associées aux ressources naturelles en matière de renseignements géographiques. Des techniques de télédétection et d'analyse d'image ont été mises au point et modifiées pour faciliter l'exercice d'une vaste gamme d'activités, comme la mise à jour des inventaires des cultures et des forêts, la surveillance des feux de forêt et de l'écoulement glaciaire, ainsi que la recherche de minéraux et de combustibles fossiles.

Bien que le secteur de la géomatique semble évoluer vers la formation d'entreprises vastes et diversifiées, il est encore essentiellement constitué de petites entreprises indépendantes. Cet état de choses tend à influer sur le genre d'activités exercées dans ce secteur. Les petites entreprises éprouvent souvent de la difficulté à s'engager dans des activités de R-D, ou à investir dans des biens d'équipement coûteux. Leur taille leur nuit également dans la recherche moins coûteuse du financement par actions ou par obligations. Pour remédier à ces restrictions, les entreprises forment quelquefois des regroupements non structurés en regard de projets particuliers. Jusqu'ici, il ne semble pas que le secteur se dirige massivement vers les acquisitions ou les fusions de sociétés.

Au cours des années, un des avantages du secteur a toujours été sa main-d'œuvre bien formée. Les associations provinciales et fédérales d'arpenteurs-géomètres ont établi de bons programmes d'agrèment pour l'octroi des permis aux spécialistes de l'arpentage. De plus en plus, le baccalaurat en sciences des levés ou en génie devient un préalable à l'entrée dans cette spécialité. Des programmes d'enseignement bien établis offerts par le secteur public existent également à trois niveaux : l'université, le collège et l'institut technique. Récemment, toutefois, certaines préoccupations sont apparues dans le secteur de la géomatique aussi bien que dans le monde de l'enseignement, selon lesquelles ces programmes d'enseignement sont peut-être en train de se laisser dépasser par les changements techniques survenus en géomatique. En même temps, les collèges et les instituts techniques éprouvent des difficultés à attirer des étudiants vers leurs programmes de géomatique et à continuer d'obtenir le financement requis. Pour obvier à ces difficultés, certains établissements d'enseignement s'emploient à modifier leurs programmes d'études afin de mieux traduire l'importance accrue accordée à la gestion de l'information dans les services de géomatique. La vitesse à laquelle la technologie évolue est également à l'origine d'une demande croissante de cours pour adultes et de perfectionnement du personnel de la part des travailleurs de ce secteur. C'est habituellement en se butant aux politiques d'approvisionnement des gouvernements et du secteur privé que l'on



en matériel et en logiciels, lesquels passaient d'environ

10 à 27 % du chiffre global des ventes, et demeuraient ensuite aux environs de 25 % tout au long des années 1980. Bien que les coûts reliés aux achats de matériel aient baissé depuis lors, les dépenses en achat et en maintenance de logiciels sont à

la hausse.

À l'avenir, les augmentations de la productivité devraient

compenser l'augmentation des coûts d'investissement et de main-d'œuvre. À l'heure actuelle, les coûts de main-d'œuvre représentent environ la moitié des dépenses du secteur.

Jusqu'à un certain point, on réalise déjà des économies au chapitre de la productivité. Ainsi, certains bureaux de levés cadastraux ont obtenu des augmentations de production de 30 à 50 % sans augmenter leur personnel.

La nature du commerce extérieur a évolué au cours des

dernières années. Dans les pays en voie d'industrialisation, le marché des services de levés traditionnels a perdu une bonne

partie de son importance. Cette baisse est attribuable à un ensemble de facteurs parmi lesquels il faut citer : le changement

des priorités en matière de programmes et de budgets par rapport à divers organismes d'aide et divers établissements financiers, canadiens aussi bien qu'internationaux; le fait que les

organismes d'aide ont de plus en plus tendance à considérer les services de géomatique comme des éléments de sous-

traitance d'importants contrats multidisciplinaires; et les décisions des pays en voie d'industrialisation d'utiliser les

services des industries locales de géomatique. En ce qui a trait aux exportations, cela signifie qu'on accorde maintenant

plus d'importance aux ventes de matériel, de logiciels et de services de pointe, domaine où le Canada a déjà conquis

certaines créneaux spécialisés, notamment la télédétection et les levés topographiques aériens.

## Forces et faiblesses

### Facteurs structurels

Une série de facteurs influent sur le niveau général de

compétitivité du secteur de la géomatique. Parmi ceux-ci, on peut noter l'ampleur géographique du Canada, les rapports

mutuels avec d'autres intervenants publics et privés, l'infra-structure scolaire publique qui soutient le secteur, et la nature

fragmentaire du marché intérieur.

L'étendue et la diversité considérables du territoire canadien et les exigences d'une économie fondée sur l'exploitation

des ressources naturelles ont créé de nombreux obstacles. En les franchissant, le secteur de la géomatique a acquis une

renommée internationale dans de nombreux domaines. Ainsi, la nécessité d'arperner l'immense territoire canadien de façon

efficace et rentable a-t-elle contribué à la mise au point de

**Tableau 2 — Chiffre d'affaires et emploi des sous-secteurs**

des SIG et de la télédétection

(% de l'ensemble du secteur)

	1983	1990-1991
SIG		
● chiffre d'affaires	12	13
● emploi	1	1
Télédétection		
● chiffre d'affaires	5	11
● emploi	5	7

Source : Rapport sur la situation du secteur de la géomatique au Canada, 1991, pages 27 et 32.

Outils relativement nouveaux, les SIG permettent aux

utilisateurs de compiler, de mettre à jour, d'analyser, d'afficher et de produire de grandes quantités de données géographiques

informatisées. Les possibilités offertes par les SIG pour le traitement des données et les économies de coûts encouragent

les clients à convertir leurs données géographiques non informatisées ou analogues en données numériques, puis à cons-

tituer des bases de données de SIG avec les données converties. Pour être en mesure d'assurer des services fondés sur cette

nouvelle technologie, ce secteur d'activité devra modifier sa façon de faire des affaires. De fait, certains de ces changements

sont déjà en bonne voie de réalisation.

Ces dernières années, les employés du secteur de la géomatique se sont distingués de façon remarquable par

leurs diplômes. De 1983 à 1991, le nombre d'employés détenant un baccalauréat a doublé, passant de 15 à 29 %, et

celui d'employés n'ayant pas fait d'études postsecondaires a baissé d'un tiers, passant de 45 à 30 %. En outre, le pourcen-

tage de travailleurs professionnels a augmenté, passant de 25 à 29 %. Un des facteurs qui explique ces progrès est la

dépendance plus grande du secteur vis-à-vis des activités géomatiques de haute technicité. Les entreprises utilisant

les dernières innovations technologiques embauchent des spécialistes ne possédant pas nécessairement la formation

habituelle en géomatique. Ainsi, les entreprises engagées dans le domaine de la mise au point des logiciels

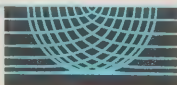
emploieraient des informaticiens.

En général, les progrès de la technologie poussent éga-

lement les intervenants du secteur à accroître les investisse-

ments dans les biens d'équipement, les logiciels et la recherche. De fait, on estime que le secteur de la géomatique dépensait

en moyenne, de 1986 à 1990, 6,5 % de ses revenus bruts en recherche et développement (R.-D.). De 1979 à 1983, les entreprises de géomatique augmentaient leurs investissements



En 1991, la récession a eu des répercussions de grande

portée sur le sous-secteur de l'arpentage, particulièrement sur les arpenteurs-géomètres chargés des levés cadastraux, dont les activités dépendent largement des secteurs de la construction et de l'immobilier. Selon la Société canadienne d'hypothèques et de logement, les mises en chantier de logements, qui fournissent un indicateur de la demande dans le domaine du levé cadastral, ont baissé de 14 %, passant de 181 630 unités en 1990 à 156 197 unités en 1991. De même, une portion importante du secteur de la géomatique repose sur les activités des secteurs minier et pétrolier. En 1991, le total des dépenses d'investissement effectuées par le secteur minier est demeuré constant à 7,7 milliards de dollars; les forages terminés de puits de pétrole, qui constituent généralement un indicateur de la demande de services de levés géophysiques, ont baissé de 6,3 %, s'établissant à 5 388. En revanche, les effets de la récession ont apparemment été moins graves pour d'autres sous-secteurs, tels ceux de la cartographie et de la télédétection.

De 1983 à 1990, le nombre d'entreprises du secteur déclarant des gains annuels de plus de un million de dollars est passé de 11 à 24 %, et celui des entreprises dont les revenus étaient inférieurs à 250 000 \$ a baissé du tiers, passant de 58 à 40 %. Au cours de la même période, le nombre total d'entreprises a augmenté de 13 % (de 1 200 à 1 355), celui des employés s'est accru de 33 % (de 9 000 à 12 000). Cela a eu pour résultat de faire monter à 9 le nombre moyen d'employés par entreprise, soit une augmentation de 15 %.

Ce nombre aurait progressé encore davantage, n'eût été de certains facteurs, notamment l'accroissement du nombre de sociétés à propriété unique. Considérées dans leur ensemble, ces chiffres indiquent que le secteur se dirige vers la formation d'entreprises plus grandes, utilisant davantage les techniques de pointe. Bien qu'il soit trop tôt pour prévoir les effets de cette évolution, une tendance similaire se dessine aux États-Unis, où de grandes sociétés multidisciplinaires de géomatique offrent des produits et des services de haute technicité. L'essor d'une technologie informatisée est probablement l'élément nouveau le plus intéressant à surveiller dans le secteur. Cela se reflète dans la croissance des revenus et de l'emploi, croissante attribuable aux sous-secteurs des SIG et de la télédétection (tableau 2). Les clients du secteur réclament des produits de fonctionnement relativement facile, produisant et intégrant des données en provenance de plusieurs sources, offrant des économies de coûts importantes tout en fournissant un rendement amélioré. En répondant à ces critères, l'industrie fabrique des produits d'une très haute technicité, de sorte qu'elle améliore la productivité de ses clients.

## Rendement

À partir des années 1950, le secteur de la géomatique a connu une expansion de ses activités sur les marchés extérieurs. Les entreprises canadiennes offraient divers services d'arpentage et de cartographie aux pays en voie d'industrialisation, sous forme de contrats passés dans le cadre des programmes d'aide extérieure financés par divers organismes canadiens et internationaux. Jusqu'ici, les membres du secteur de la géomatique ont établi des liens commerciaux dans plus de 100 pays partout en Afrique, en Asie, au Moyen-Orient, en Amérique du Sud, en Amérique centrale et, à un degré moindre, aux États-Unis et en Europe.

La plus grande partie des exportations se compose de systèmes informatiques et de logiciels, le reste étant constitué de services. De fait, les exportateurs canadiens ont acquis une réputation internationale dans plusieurs domaines. En outre, le Canada fournit à la communauté mondiale 75 % de tous les produits et services de télédétection reliés aux stations de réception au sol de données-satellite, et de tous les systèmes d'analyse d'image (voir le profil intitulé *Industrie spatiale*). Quatre-vingt-dix pour cent des services de radars les plus avancés au monde sont fournis par le Canada. Les sociétés canadiennes de géomatique ont aussi acquis une solide réputation dans les domaines de la cartographie par ordinateur, de la géodésie et du levé cadastral et géophysique; elles fournissent 70 % du marché mondial des services et du matériel de relevé géophysique aéroporté.

Récemment, le secteur de la géomatique a connu une série d'innovations considérables et subi les tendances de l'économie du pays. En même temps, les progrès technologiques ont eu des répercussions sur la composition de sa main-d'œuvre ainsi que sur le niveau de ses investissements et de sa productivité. Enfin, l'évolution des marchés extérieurs a placé le secteur devant un grand nombre de nouveaux défis. De 1983 à 1990, le total des recettes a augmenté, passant de 340 millions à environ 750 millions de dollars. Pour une large part, cette croissance était attribuable aux ventes sur le marché intérieur, quoique les ventes à l'étranger aient également augmenté. Récemment, toutefois, avec le début de la récession et des compressions budgétaires, le secteur a connu une légère diminution de la demande de la part de ses clients gouvernementaux et de ceux des secteurs de l'immobilier, de la construction et des ressources naturelles. Les entreprises de géomatique ont signalé des niveaux moyens de bénéfices pour la période allant de 1986 à 1988, suivis d'une légère augmentation en 1989 et en 1990, et d'une baisse imputable à la récession en 1991 et en 1992.



Source : Estimations d'ISTC

Chiffre d'affaires	% des sociétés	% du chiffre d'affaires
Moins de 2 millions de dollars par an	86	32
2 millions de dollars par an ou plus	14	68
Total	100	100

Tableau 1 — Composition du secteur de la géomatique, 1990-1991

En 1991, 60 % des entreprises du secteur étaient des sociétés, 22 % étaient des sociétés à propriétaire unique, tandis que les autres 18 % étaient des sociétés en nom collectif. Un grand nombre de sociétés à propriétaire unique et de sociétés en nom collectif appartenait à des arpenteurs-géomètres agréés, à qui la loi interdit souvent de se constituer en société. Le chiffre d'affaires du secteur était d'environ 750 millions de dollars au cours de l'exercice financier se terminant en 1990. Le chiffre d'affaires réalisé à l'étranger représentait 120 millions, soit 16 % du total.

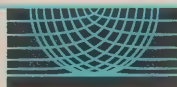
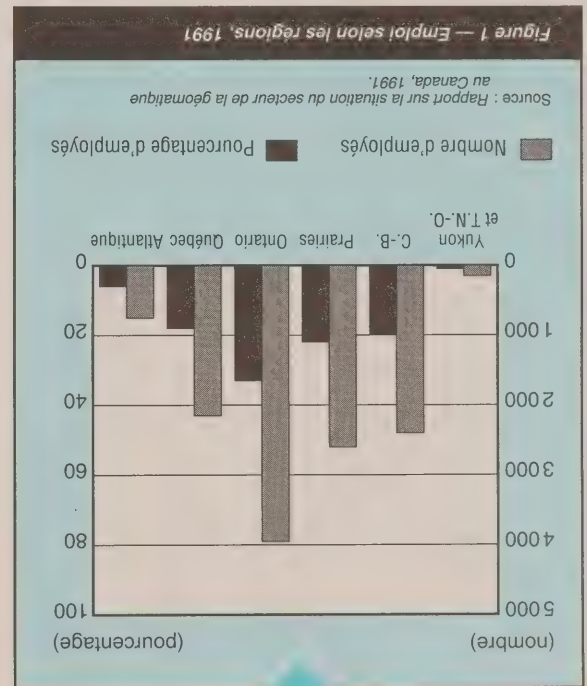
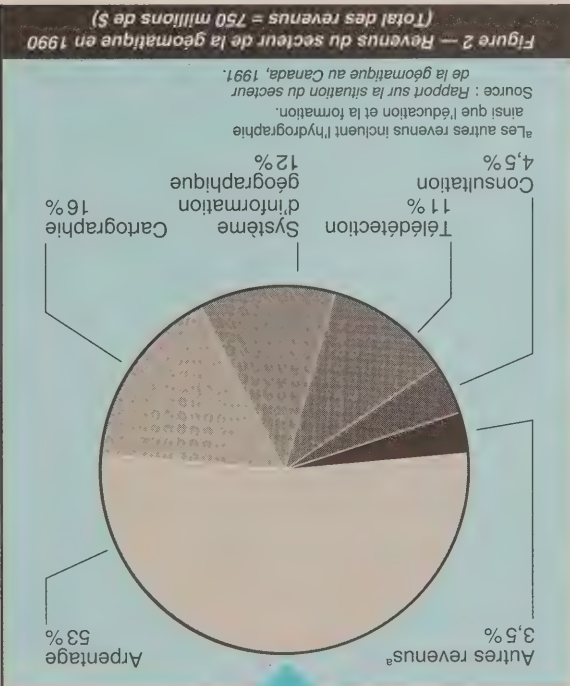
En 1990-1991, environ 86 % des établissements étaient des petites entreprises dont les revenus annuels étaient inférieurs à 2 millions de dollars (tableau 1). Les entreprises plus

Plus de 90 % du chiffre d'affaires du secteur découlent de la livraison d'une grande variété de services, le reste des recettes provenant des ventes de matériel et de logiciels. En 1990, la plus grande partie des recettes provenaient des sous-secteurs traditionnels de la géomatique, tels l'arpentage, avec 53 %, la cartographie, la consultation, l'hydrographie ainsi que l'éducation et la formation, avec 24 % (figure 2). Les SIG et la télédétection, intimement liés aux progrès continus dans le

de la géomatique.

Plus de 90 % du chiffre d'affaires du secteur découlent de la livraison d'une grande variété de services, le reste des recettes provenant des ventes de matériel et de logiciels. En 1990, la plus grande partie des recettes provenaient des sous-secteurs traditionnels de la géomatique, tels l'arpentage, avec 53 %, la cartographie, la consultation, l'hydrographie ainsi que l'éducation et la formation, avec 24 % (figure 2). Les SIG et la télédétection, intimement liés aux progrès continus dans le

En 1990, 63 % des recettes brutes du secteur sur le marché intérieur provenaient du secteur privé, tandis que les autres 37 % découlaient des gouvernements fédéral, provinciaux et des administrations municipales. Le logement, l'immobilier, l'ingénierie et la construction ainsi que les secteurs minier et pétrolier comptaient pour la plus grande partie de la clientèle du secteur privé. De même, les particuliers représentaient environ 18 % du chiffre d'affaires brut du secteur privé sur le marché intérieur.



sous-disciplines de la géomatique, tout en encourageant d'autres professions à s'engager plus activement dans les questions liées à cette discipline.

L'origine de l'arpentage repose sur l'établissement de limites légales pour les propriétés foncières, une activité qui a toujours une grande importance. Cette coutume date du début du XVII<sup>e</sup> siècle avec l'arrivée des premiers colons européens. De fait, Samuel de Champlain, fondateur de la colonie française de Québec, était arpenteur et cartographe de métier. À cause des conséquences juridiques liées au droit de propriété, la loi exige que l'arpentage soit exécuté par des membres autorisés de la profession. Afin de maintenir des normes concernant la formation des arpenteurs et d'agréer les arpenteurs-géomètres, des organismes professionnels autonomes ont été créés, aux termes de lois et de règlements provinciaux et fédéraux. À l'heure actuelle, le Canada compte environ 3 200 arpenteurs-géomètres agréés. Ce nombre est demeuré relativement stable depuis plusieurs années.

Depuis la seconde Guerre mondiale, d'autres disciplines du secteur de la géomatique, notamment l'hydrographie, la cartographie et la télédétection, sont apparues et ont entraîné la création d'associations professionnelles qui n'agréent pas leurs membres, ceux-ci n'étant pas engagés dans l'établissement des limites légales des propriétés. Les techniciens et les technologues en levés, formés dans les collèges et les instituts techniques, sont regroupés dans des associations provinciales. Les entreprises œuvrant dans le domaine de la géomatique ont créé des associations sans but lucratif qui défendent les intérêts de leurs membres.

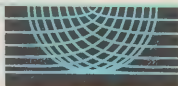
En 1991, le secteur de la géomatique au Canada regroupait approximativement 1 355 entreprises, employant environ 12 000 personnes. La répartition de ces entreprises et de ces employés (figure 1) correspond à la répartition globale de la population du Canada, sauf en Colombie-Britannique, où la part de la main-d'œuvre nationale employée dans ce secteur d'activité équivalait à près du double de celle que laisserait prévoir sa population.

Carte de la Nouvelle France dessinée en 1612 par Samuel de Champlain



Cette carte de la Nouvelle France montre Terre-Neuve et le Labrador au nord-est, les Maritimes et la Nouvelle-Angleterre au centre, ainsi que le Saint-Laurent jusqu'aux Grands Lacs. Les peuplements indiens et français, ainsi que Québec, y sont en évidence. En bas, à gauche, Champlain a dessiné deux couples autochtones, l'un montagnais, et l'autre algonquien. Sous ces personnes figurent des dessins de fleurs d'Amérique du Nord et un index des localités identifiées par des lettres et des chiffres sur la carte. Cette dernière faisait partie du document publié en 1613 sous le titre suivant : *Les Voyages du Sieur de Champlain Xaintongeois, Capitaine ordinaire pour le Roy, en la Marine*.

Source : Bibliothèque nationale du Canada.





### Carte de Blue Mountain à Terre-Neuve

Cette illustration montre les limites de trois périodes de glaciation successives autour de Blue Mountain, à Terre-Neuve; elle a été obtenue en combinant des photos aériennes baltées par scanner à des dessins linéaires et du texte informatisés. Elle fait partie d'un programme de levés géoscientifiques formant une base de connaissances en sciences de la terre et contribuant au développement économique et à la sécurité publique, ainsi qu'à la protection de l'environnement et de la souveraineté nationale. Au moment de sa création, il y a cent cinquante ans, la Commission géologique réalisait des levés et dressait des cartes afin d'aider les prospecteurs qui cherchaient des gisements minéraux, et ceux qui souhaitaient explorer les terres du Canada et s'y installer.

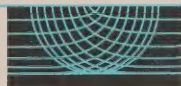
Source : Commission géologique du Canada, Énergie, Mines et Ressources Canada.



### Carte du secteur Salaberry-de-Valleyfield/Huntingdon (photographie aérienne et télédétection)

Cette illustration est une partie d'une carte informatisée de la Série nationale de référence cartographique, à l'échelle de 1 / 50 000, montrant le secteur Salaberry-de-Valleyfield/Huntingdon, situé au sud du Québec, près de la frontière américaine. Cette carte a été dressée à partir de photographies aériennes, à l'aide de techniques photogrammétriques et cartographiques informatisées. Cette série de cartes fait partie de la Base nationale de données topographiques, la banque canadienne de données décrivant les accidents topographiques (courbes de niveau, écoulement des terres, routes, etc.) des terres canadiennes. Énergie, Mines et Ressources Canada est chargé de créer et de maintenir cette base de données.

Source : Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection, Énergie, Mines et Ressources Canada.





# GÉOMATIQUE

## AVANT-PROPOS

Étant donné l'évolution rapide du commerce international, l'industrie canadienne doit pouvoir soutenir la concurrence si elle veut connaître la croissance et la prospérité. Favoriser l'amélioration du rendement de nos entreprises sur les marchés du monde est un élément fondamental des mandats confiés à l'Industrie, Sciences et Technologie Canada et à Commerce extérieur Canada. Le profil présenté dans ces pages fait partie d'une série de documents grâce auxquels Industrie, Sciences et Technologie Canada procède à l'évaluation sommaire de la position concurrentielle des secteurs industriels canadiens, en tenant compte de la technologie, des ressources humaines et de divers autres facteurs critiques. Les évaluations d'Industrie, Sciences et Technologie Canada et de Commerce extérieur Canada tiennent compte des nouvelles conditions d'accès aux marchés de même que des répercussions de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis. Pour préparer ces profils, le Ministère a consulté des représentants du secteur privé.

Veiller à ce que tout le Canada demeure prospère durant l'actuelle décennie et à l'orée du vingt et unième siècle, tel est le défi qui nous sollicite. Ces profils, qui sont conçus comme des documents d'information, seront à la base de discussions solides sur les projections, les stratégies et les approches à adopter dans le monde de l'industrie. La série 1990-1991 constitue une version revue et corrigée de la version parue en 1988-1989. Le gouvernement se chargera de la mise à jour régulière de cette série de documents.

*Michael Wilson*  
 Michael H. Wilson  
 Ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie  
 et ministre du Commerce extérieur

traditionnelle et la photogrammétrie; les systèmes d'information géographique (SIG); et la télédétection (voir le Glossaire en page 14 pour les définitions).

Au cours des dernières années, les progrès techniques ont eu des répercussions importantes sur ces disciplines et sur la façon dont elles sont reliées les unes aux autres. L'arrivée des ordinateurs, capables d'enregistrer, de stocker, de traiter et d'extraire des données informatisées ou numérisées a accru la capacité du secteur de la géomatique de répondre aux exigences croissantes des clients en matière d'information géographique. De fait, ce secteur s'intéresse de plus en plus à la mise au point et à l'utilisation de matériel et de logiciels de télédétection ainsi que de SIG informatisés. De plus, la technologie fait disparaître les barrières qui existaient entre les

## Structure et rendement

### Structure

Le mot « géomatique » fut utilisé pour la première fois par Bernard Dubuisson en 1975. Ce terme s'applique aux disciplines de saisie, de gestion et de diffusion de données à caractère spatial ou géographique, et ce, depuis le levé d'un fond marin accidenté jusqu'à l'établissement des limites d'un nouveau quartier. Au Canada, la géomatique comprend la photographie aérienne (voir en page 2, les cartes géographiques); l'arpentage (par exemple le levé cadastral visant à délimiter des terrains); l'arpentage d'ingénierie, le relevé géodésique, la prospection géophysique, l'hydrographie et l'arpentage minier; la cartographie, incluant la cartographie



## Centres de services aux entreprises et Centres de commerce international

Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC), et Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada (AECCEC) ont mis sur pied des centres d'information dans les bureaux régionaux de tout le pays. Ces centres permettent à la clientèle de se renseigner sur les services, les programmes et les compétences relevant de ces deux ministères. Pour obtenir plus de renseignements, s'adresser à l'un des bureaux énumérés ci-dessous :

<b>Terre-Neuve</b>	<b>Nouveau-Brunswick</b>	<b>Québec</b>	<b>Ontario</b>
Atlantic Place 215, rue Water, bureau 504 C.P. 8950 ST. JOHN'S (Terre-Neuve) A1B 3R9 Tél. : (709) 772-ISTC Télécopieur : (709) 772-5093	Place Assomption 770, rue Main, 12 <sup>e</sup> étage C.P. 1210 MONCTON (Nouveau-Brunswick) E1C 8P9 Tél. : (506) 857-ISTC Télécopieur : (506) 851-2384	800, Tour de la place Victoria, bureau 3800 C.P. 247 MONTREAL (Québec) H4Z 1E8 Tél. : (514) 283-8185 1-800-361-5367 Télécopieur : (514) 283-3302	Confédération Court Mail National Bank Tower 134, rue Kent, bureau 400 C.P. 1115 CHARLOTTETOWN (le-du-Prince-Édouard) C1A 7M8 Tél. : (902) 566-7400 Télécopieur : (902) 566-7450
<b>Ile-du-Prince-Édouard</b>	<b>Alberta</b>	<b>Colombie-Britannique</b>	<b>Manitoba</b>
Tél. : (709) 772-ISTC Télécopieur : (709) 772-5093	Place du Canada 9700, avenue Jasper, bureau 540 EDMONTON (Alberta) T5J 4C3 Tél. : (403) 495-ISTC Télécopieur : (403) 495-4507	C.P. 11610 VANCOUVER (Colombie-Britannique) V6B 5H8 Tél. : (604) 666-0266 Télécopieur : (604) 666-0277	Newport Centre 330, avenue Portage, 8 <sup>e</sup> étage C.P. 981 WINNIPEG (Manitoba) R3C 2V2 Tél. : (204) 983-ISTC Télécopieur : (204) 983-2187
<b>Territoires du Nord-Ouest</b>	<b>Saskatchewan</b>	<b>Yukon</b>	<b>Administration centrale d'ISTC</b>
Precambrian Building 10 <sup>e</sup> étage Sac postal 6100 YELLOWKNIFE (Territoires du Nord-Ouest) X1A 2R3 Tél. : (403) 920-8568 Télécopieur : (403) 873-6228	S.J. Cohen Building 119, 4 <sup>e</sup> Avenue sud, bureau 401 SASKATOON (Saskatchewan) S7K 5X2 Tél. : (306) 975-4400 Télécopieur : (306) 975-5334	300, rue Main, bureau 210 WHITEHORSE (Yukon) Y1A 2B5 Tél. : (403) 667-3921 Télécopieur : (403) 668-5003	Edifice C.D. Howe 235, rue Queen 1 <sup>er</sup> étage, Tour est OTTAWA (Ontario) K1A 0H5 Tél. : (613) 952-ISTC Télécopieur : (613) 957-7942
<b>Administration centrale d'ISTC</b>	<b>Administration centrale d'AECCEC</b>	<b>Information</b>	<b>Information</b>
Edifice Lester B. Pearson 125, promenade Sussex OTTAWA (Ontario) K1A 0G2 Tél. : (613) 993-6435 1-800-267-8376 Télécopieur : (613) 996-9709	Edifice Lester B. Pearson 125, promenade Sussex OTTAWA (Ontario) K1A 0G2 Tél. : (613) 993-6435 1-800-267-8376 Télécopieur : (613) 996-9709	Direction générale des communications Industrie, Sciences et Technologie Canada 235, rue Queen, bureau 216E OTTAWA (Ontario) K1A 0H5 Tél. : (613) 954-5716 Télécopieur : (613) 952-9620	Direction générale des communications Industrie, Sciences et Technologie Canada 235, rue Queen, bureau 704D OTTAWA (Ontario) K1A 0H5 Tél. : (613) 954-4500 Télécopieur : (613) 954-4499

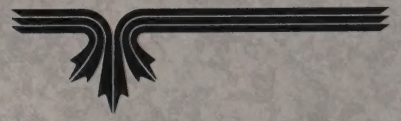
## Demandes de publications

Pour obtenir une publication d'ISTC ou d'AECCEC, s'adresser au Centre de services aux entreprises ou au Centre de commerce international le plus proche. Pour en obtenir plusieurs exemplaires, s'adresser à :

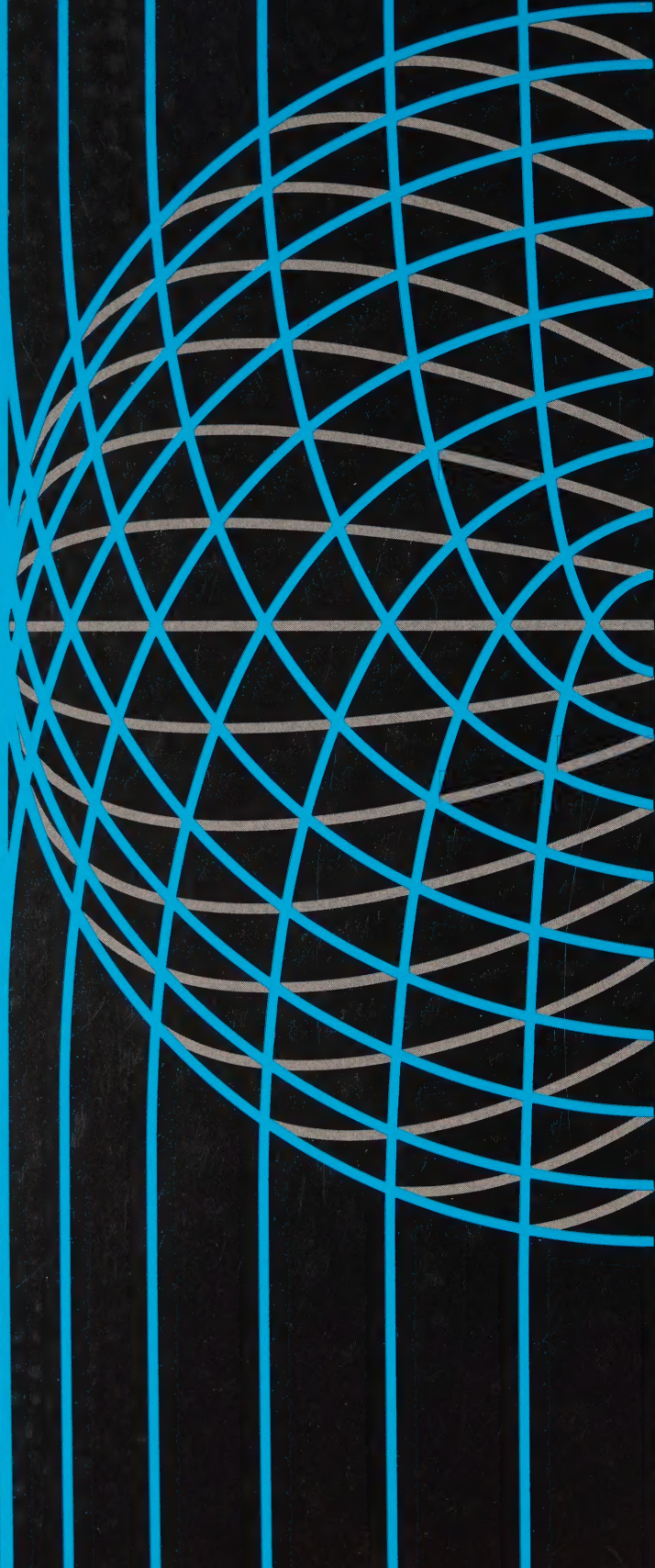
Pour les Profils de l'industrie : Pour les autres publications d'ISTC : Pour les publications d'AECCEC :



# Géomatique



Industrie, Sciences et Technologie Canada  
Industry, Science and Technology Canada



P R O F I L D E L ' I N D U S T R I E